

TRACKING CONTROLLER

Publication number: JP3157822

Publication date: 1991-07-05

Inventor: ITO SHIGEHIRO; SHIBUYA KAZUO

Applicant: MATSUSHITA COMMUNICATION IND

Classification:

- international: **G11B21/10; G11B7/085; G11B7/09; G11B21/10; G11B7/085; G11B7/09; (IPC1-7): G11B7/085; G11B7/09; G11B21/10**

- European:

Application number: JP19890296555 19891115

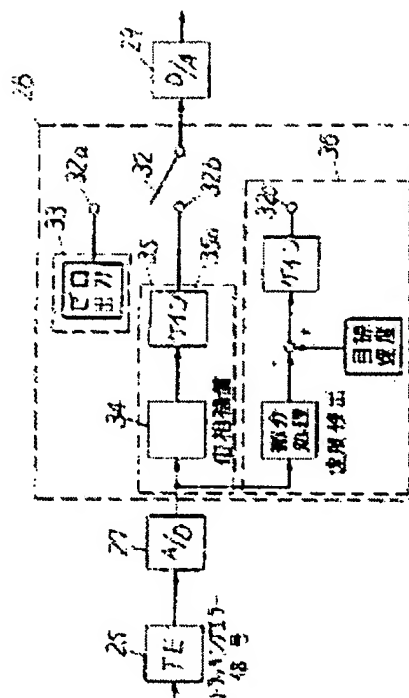
Priority number(s): JP19890296555 19891115

Report a data error here

Abstract of JP3157822

PURPOSE: To properly correct the variance in sensitivity of a tracking actuator and to stabilize the servo by setting the servo gain corresponding to the sensitivity of the tracking actuator by a servo controller.

CONSTITUTION: An A/D converter 27 which converts the tracking error signal from a tracking error detector 25 to a digital signal, a servo controller 28 which uses the converted tracking error signal to perform the arithmetic processing, and a D/A converter 29 which converts the output of this controller 28 to an analog signal and outputs it to a tracking actuator driving circuit are provided. The servo controller 28 performs the close seek operation, whose extent is too minute to bring about the uniform-speed operation, several times to calculate an average close seek time, and this time is divided in a means 36 by the close seek time for the design sensitivity of the tracking actuator, and the obtained value is integrated to an initialized servo gain for design to set a new servo gain again. Thus, the variance of the tracking servo gain or the close seek gain is corrected to stably perform the servo.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list**2** family member for: **JP3157822**

Derived from 1 application

[Back to JP315](#)**1 TRACKING CONTROLLER****Inventor:** ITO SHIGEHIRO; SHIBUYA KAZUO**Applicant:** MATSUSHITA COMMUNICATION IND**EC:****IPC:** *G11B21/10; G11B7/085; G11B7/09* (+6)**Publication info:** **JP2685312B2 B2** - 1997-12-03**JP3157822 A** - 1991-07-05

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平3-157822

⑤Int. Cl.⁵G 11 B 7/09
7/085
21/10

識別記号

C 2106-5D
G 2106-5D
R 7541-5D

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)7月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭発明の名称 トラッキング制御装置

⑯特 願 平1-296555

⑰出 願 平1(1989)11月15日

⑱発 明 者 伊 藤 重 博 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑲発 明 者 渋谷 一 夫 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑳出 願 人 松下通信工業株式会社 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

㉑代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

トラッキング制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) トラッキングエラー検出器からのトラッキングエラー信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記A/D変換されたトラッキングエラー信号を用いて演算処理を行なうサーボコントローラと、

前記サーボコントローラからの出力をアナログ信号に変換してトラッキングアクチュエータ駆動回路へ出力するD/A変換器とを備え、

前記サーボコントローラは、微小量の密シーク動作を数回行なって算出した平均の密シーク時間をトラッキングアクチュエータの設計密シーク時間で割り、得られた値を設定されているサーボゲインに積算して新しいサーボゲインとして再設定する手段を備えていることを特徴とするトラッキング制御装置。

(2) トラッキングエラー検出器からのトラッキングエラー信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、

前記A/D変換されたトラッキングエラー信号を用いて演算処理を行なうサーボコントローラと、

前記サーボコントローラからの出力をアナログ信号に変換してトラッキングアクチュエータ駆動回路へ出力するD/A変換器とを備え、

前記サーボコントローラは、ある一定時間の定電流駆動を行なってトラッキングアクチュエータの数回の等加速度動作から平均加速度を算出するとともに、前記定電流により駆動した時のトラッキングアクチュエータの設計加速度を前記平均加速度で割り、得られた値を初期設定されている設計時のサーボゲインに積算して新しいサーボゲインとして再設定する手段を備えていることを特徴とするトラッキング制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は光ディスク装置、ビデオディスク装置、コンパクトディスク装置等の光学式記録再生装置におけるトラッキング制御装置に関する。

従来の技術

光ディスク装置等において信号を正しく再生するためには、対物レンズにより $1\mu\text{m}$ 以下に小さく絞り込んだレーザ光を $1.6\mu\text{m}$ 程度の間隔でスパイラルトラック状に記録されたビット列に正しく追跡させなければならない。しかしながら、トラックはディスクの偏心等により半径方向に振れるため、レーザ光をトラックに正確に追跡させるためにはトラックの位置を検出して対物レンズを自動的に位置決めする手段が必要になる。このための装置がトラッキング制御装置である。

第6図には従来のトラッキング制御装置の構成の一例が示されている。第6図において、1は信号がスパイラルトラック状にビット列として記録されたディスク状の媒体、2はトラック上のビット列を照射するレーザスポット、3はレーザスポット2を作り出す対物レンズやレーザスポット

2で照射された媒体1からの反射光を受ける受光素子4等を含む光学系およびトラッキングアクチュエータ12等の電磁駆動系等を備えた光ヘッド、5は受光素子4で得られた信号の中からトラッキングエラー信号を検出するトラッキングエラー検出器、6はトラッキング制御装置で、トラッキングエラー信号をデジタル信号に変換するA/D変換器7、A/D変換されたトラッキングエラー信号を用いて演算処理を行なうサーボコントローラ8、サーボコントローラ8の出力をアナログ信号に変換するD/A変換器9およびトラッキングサーボゲインを調整するボリューム10を備えている。11はトラッキングアクチュエータ駆動回路、12は光ヘッド3内に設けられた対物レンズを半径方向に微調整するトラッキングアクチュエータである。

次に上記従来例の動作について説明する。媒体1に記録されたビット列はレーザスポット2で照射され、その反射光が光ヘッド3内の受光素子4で検出されて媒体1に記録された信号が読み取ら

— 3 —

れる。同時に受光素子4で読み取られた信号の中からトラッキングエラー検出器5によりトラッキングエラー信号が検出される。トラッキングエラー信号はアナログ信号なので、これをA/D変換器7で数値化し、サーボコントローラ8で目標位置との差がゼロになるように演算処理を行ない、D/A変換器9で再びアナログ信号に変換してトラッキングアクチュエータ駆動回路11へ入力し、トラッキングアクチュエータ12を駆動してレーザスポット2をトラック上に位置決めする。このような動作を繰り返し行なうことにより、レーザスポット2が常に媒体1の目標トラックを追跡するようにトラッキング制御を行なうことができる。さらに、トラッキングアクチュエータ12の感度の固体差によるトラッキングサーボゲインの変動に対しては、トラッキングサーボゲイン調整ボリューム10により調整することができ、感度のばらつきを適切に補正することができる。

発明が解決しようとする課題

— 4 —

しかしながら、上記従来のトラッキング制御装置では、トラッキングアクチュエータの感度のばらつきによるトラッキングサーボゲインや密シークゲインのばらつきを人為的に一台ずつ調整する必要があるという問題があった。

本発明はこのような従来の問題を解決するものであり、トラッキングサーボゲインや密シークゲインのばらつきを補正して安定したサーボを実現できる優れたトラッキング制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、サーボコントローラが、等速度運動に至らない程度の微量の密シーク動作を数回行なって平均の密シーク時間を算出し、これをトラッキングアクチュエータの設計感度時の密シーク時間で割り、得られた値を初期設定されている設計時のサーボゲインに積算して新しいサーボゲインとして再設定する手段を備えている。

本発明の別の実施例においては、サーボコント

— 5 —

— 6 —

ローラが、ある一定時間の定電流駆動を行なってトラッキングアクチュエータの等加速度動作を数回行なって平均加速度を算出し、この平均加速度でトラッキングアクチュエータの設計感度で定電流駆動を行なった場合の加速度を割り、得られた値を初期設定されている設計時のサーボゲインに積算して新しいサーボゲインとして再設定する手段を備えている。

作 用

したがって、本発明によれば、サーボコントローラによってトラッキングアクチュエータの感度に応じたサーボゲインが設定されるため、トラッキングアクチュエータの感度のばらつきを適切に補正することができ、サーボの安定化を図ることができるという効果を有する。

実施例

第1図は本発明が適用される光学式記録再生装置のトラッキングサーボ系の概略構成を示すブロック図である。21は信号がスパイラルトラック状にビット列として記録されたディスク状の媒

体、22はトラック上のビット列を照射するレーザスポット、23はレーザスポット22を作り出す対物レンズやレーザスポット22で照射された媒体21からの反射光を受ける受光素子24等を含む光学系およびトラッキングアクチュエータ31等の電磁駆動系等を備えた光ヘッド、25は受光素子24で得られた信号の中からトラッキングエラー信号を検出するトラッキングエラー検出器、26はトラッキング制御装置で、トラッキングエラー信号をデジタル信号に変換するA/D変換器27、A/D変換されたトラッキングエラー信号を用いて演算処理を行なうサーボコントローラ28、サーボコントローラ28の出力をアナログ信号に変換するD/A変換器29を備えている。30はトラッキングアクチュエータ駆動回路、31は光ヘッド23内に設けられた対物レンズを半径方向に微調整するトラッキングアクチュエータである。

次に上記本発明の動作について説明する。媒体21に記録されたビット列はレーザスポット22

— 7 —

で照射され、その反射光が光ヘッド23内の受光素子24で検出されて媒体21に記録された信号が読み取られる。同時に受光素子24で読み取られた信号の中からトラッキングエラー検出器25によりトラッキングエラー信号が検出される。トラッキングエラー信号はアナログ信号なので、これをA/D変換器27で数値化し、サーボコントローラ28で前記数値化された信号を位相補償処理とゲイン付加という演算処理を行ないD/A変換器29で再びアナログ信号に変換してトラッキングアクチュエータ駆動回路30へ入力し、トラッキングアクチュエータ31を駆動してレーザスポット22をトラック上に位置決めする。このような動作を繰り返すことにより、レーザスポット22が常に媒体21の目標トラックを追跡するようにトラッキング制御を行なうことができる。

サーボコントローラ28は、第2図に示すように、サーボ切替スイッチ32により選択されるサーボオフ手段33と、位相補償回路34を介し

— 8 —

て得られる通常のサーボゲイン設定手段35と、微小量の密シーク動作を数回行なって算出した平均の密シーク時間をトラッキングアクチュエータ31の設計密シーク時間で割り、得られた値を初期設定されている設計時のサーボゲインに積算して新しいサーボゲインとしてサーボゲイン35aを設定する再設定手段36とを備えている。

次に、上記サーボコントローラ28の動作について説明する。スイッチ32が接点32aに接続されているときは、サーボオフの状態になり、光ヘッド23は媒体21の半径方向にフリーとなり、バネの作用により中立点へ復帰する。スイッチ32が接点32bに接続されているときは、通常のトラッキングサーボ状態になり、所定のサーボゲインがトラッキングアクチュエータ駆動回路30に出力されてレーザスポット22が媒体21のトラック上を追跡している。スイッチ32が接点32cに接続されているときは、サーボコントローラ28のトラッキングアクチュエータ感度学習プログラムが実行されている状態であり、その実行

手順を第4図を参照して説明する。

まずカウンタをクリアし(ステップ41)、微小量の密シーク量を設定した後(ステップ42)、スイッチ32を接点32cに切り替えて密シーク動作を開始する(ステップ43)。次に、トラッキングエラー検出器25から出力されるトラッキングエラー信号をA/D変換器27でデジタル化した後に微分して速度出力とし、その実速度とトラッキングアクチュエータ31の設計感度から定めた目標速度とを比較する。この出力信号は、D/A変換器29でアナログ信号に変換されてトラッキングアクチュエータ駆動回路30へ入力され、トラッキングアクチュエータ31を動作させる密シーク制御が行われる。そしてこの密シーク制御における微小量の密シーク時間がサーボコントローラ28のカウンタで測定される(ステップ44)。

ここで、実速度と比較される目標速度はトラッキングアクチュエータ31の設計感度から定めた速度なので、トラッキングアクチュエータ31の

個体差による感度によって変化し、実速度で動作した時の密シーク時間もアクチュエータの感度によって変化する。したがって、この密シーク動作を数回繰り返した後(ステップ45)、平均密シーク時間 t_1 を計算し(ステップ46)、これを設計密シーク時間 t_d で割り(ステップ47)、その商 T を35aに設定された初期設定サーボゲイン $KDSP_0$ に積算し(ステップ48)、得られた値 $KDSP_1$ を新たなサーボゲインとして設定する(ステップ49)。これによりトラッキングアクチュエータ31の感度に応じたサーボゲインが設定され、従来行われていたような人為的なサーボゲインの調整を排除できるという効果を有する。

第3図にはサーボコントローラの別の実施例が示されている。この実施例におけるサーボコントローラ280は、サーボ切替スイッチ37により選択されるサーボオフ手段38と、位相補償回路39を介して得られる通常のサーボゲイン設定手段40と、ある一定時間の定電流駆動を行なって

— 11 —

トラッキングアクチュエータ31の数回の等加速度動作から平均加速度を算出するとともに、上記定電流でトラッキングアクチュエータ31を駆動した時の設計加速度をこの平均加速度で割り、得られた値を初期設定されている設計時のサーボゲイン40aに積算して新しいサーボゲインとする再設定手段41とを備えている。

次に、上記サーボコントローラ280の動作について説明する。スイッチ37が接点37aに接続されているときは、サーボオフの状態になり、光ヘッド23は媒体21の半径方向に自由になりバネの作用により中立点へ復帰する。スイッチ37が接点37bに接続されているときは、通常のトラッキングサーボ状態になり、所定のサーボゲインを得てレーザスポット22が媒体21のトラック上を追跡している。スイッチ37が接点37cに接続されているときは、サーボコントローラ280のトラッキングアクチュエータ感度学習プログラムが実行されている状態であり、その実行手順を第5図を参照して説明する。

— 12 —

まずカウンタをクリアし(ステップ51)、スイッチ37を接点37bに接続してトラッキングサーボ状態にし(ステップ52)、A/D変換器27でデジタル化されたトラッキングエラー信号を位相補償してゲインを与えることでアクチュエータを駆動するための制御出力を生成し、そしてローパスフィルタに通して(ステップ53)、外乱(偏心)に相当する電流値すなわち外乱加速度 a_e を測定する(ステップ54)。次にサーボコントローラ280のタイマーをスタートさせて(ステップ55)、スイッチ37を接点37cに接続して一定相対加速度 a_r と外乱加速度 a_e との和を出力してトラッキングアクチュエータ31を一定時間定電流駆動すなわち等加速度運動させる(ステップ56)。同時に、A/D変換器27からのトラッキングエラー信号を微分処理して実相対加速度を計算する(ステップ57)。そして一定時間経過後(ステップ58)、スイッチ37を接点37aに接続してサーボオフ状態にして光ヘッド23を中立点へもどす(ステップ59)。

— 13 —

— 14 —

ここで前記外乱加速度 a_c とアクチュエータに与える一定相対加速度 a_0 、及びトラッキングエラー信号から検出する実相対加速度 a_1 の関係について第 7 図を用いて説明する。通常のサーボ状態において媒体上の目標トラックは偏心により a_c の加速度で半径方向へ移動しておりレーザースポットも目標トラックに追隨しているので加速度 a_c で移動している。ここで学習動作に入るとアクチュエータを現在の目標トラックから一定相対加速度 a_0 で移動させる。つまりアクチュエータの制御出力は $a_c + a_0$ となる。そして、トラッキングエラー信号を演算処理して検出される加速度 a_1 は媒体上の目標位置に対するレーザースポットの現在位置の差を 2 階微分して求めたものである。ここで相対加速度を表わしている。

第 5 図にもどり先に検出した実相対加速度から運動中の平均相対加速度 a_1 を計算し (ステップ 60)、タイマーをカウントして数回例えば 5 以下の場合 (ステップ 61)、再びスイッチ 37 を接点 37b に接続してトラッキングサーボ状態

にするとともに、トラッキングアクチュエータ 31 のばねの影響を除去するために等加速度運動の方向を逆向きにするための極性反転スイッチ 42 を接点 42b に接続する (ステップ 62)。そして同様な手順で実相対加速度および平均相対加速度 a_1 を求め、このような動作を 5 回繰り返した後、求めた平均相対加速度 a_1 からさらに平均相対加速度 a_1 を計算する (ステップ 63)。

ここでトラッキングアクチュエータ 31 に一定相対加速度 a_0 を加えるための定電流値は、アクチュエータ 31 の設計感度から定めた値なので、アクチュエータ 31 の感度が設計値と異なると一定電流によって実際に駆動される加速度も異なり、平均相対加速度 a_1 も変化する。したがって、一定相対加速度 a_0 を平均相対加速度 a_1 で割り、これに初期設定サーボゲイン $KDSP_0$ を掛けた値を計算し (ステップ 64)、その値 $KDSP_1$ を新しいサーボゲインとしてサーボゲイン 40a を再設定する (ステップ 65)。これにより

— 15 —

トラッキングアクチュエータ 31 の感度に応じたサーボゲイン 40a が設定され、従来行われていたような人為的なサーボゲインの調整を排除できるという効果を有する。

発明の効果

本発明は上記実施例から明らかなように、以下に示す効果を有する。

(1) トラッキングアクチュエータの感度に応じたサーボゲインをサーボコントローラ自体で設定するので、従来のような人為的なサーボゲインの調整が不要になり、調整作業の繁雑さから免れることができる。

(2) 経年変化によるトラッキングアクチュエータの感度変化に対してもその感度変化に応じたサーボゲインが設定できるので、経年変化に対するサーボゲインマージンを取ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明が適用される光学式記録再生装置のトラッキングサーボ系の一実施例の概略構成を示すブロック図、第 2 図は本発明の一実施例に

— 16 —

おけるトラッキング制御装置の概略ブロック図、第 3 図は本発明の他の実施例におけるトラッキング制御装置の概略ブロック図、第 4 図は第 2 図に示す装置のトラッキングアクチュエータ感度学習手順を示すフローチャート、第 5 図は第 3 図に示す装置のトラッキングアクチュエータ感度学習手順を示すフローチャート、第 6 図は従来のトラッキング制御装置の一例を示す概略ブロック図、第 7 図は第 3 図における外乱加速度と相対加速度の関係を示す図である。

21…媒体、22…レーザースポット、23…光ヘッド、24…受光素子、25…トラッキングエラー検出器、26…トラッキング制御装置、27…A/D 変換器、28…サーボコントローラ、29…D/A 変換器、30…トラッキングアクチュエータ駆動回路、31…トラッキングアクチュエータ、32…サーボ切替スイッチ、33…サーボオフ手段、34…位相補償回路、35…サーボゲイン設定手段、35a…サーボゲイン、36…サーボゲイン再設定手段。

— 17 —

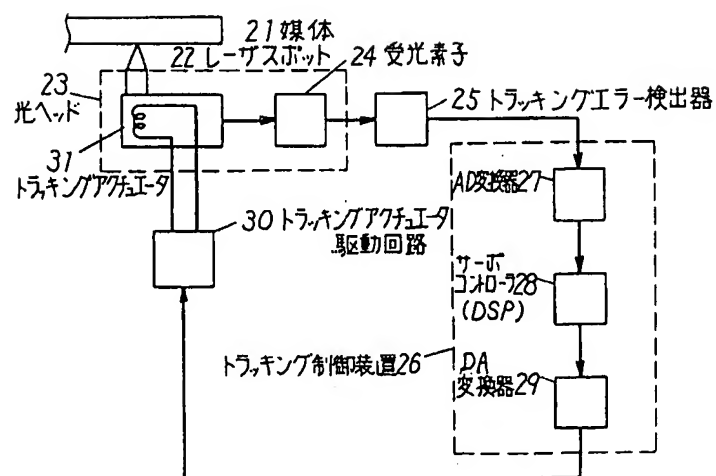
— 18 —

280…サーボコントローラ、37…サーボ切替スイッチ、38…サーボオフ手段、39…位相補償回路、40…サーボゲイン設定手段、40a…サーボゲイン、41…サーボゲイン再設定手段、42…極性反転スイッチ。

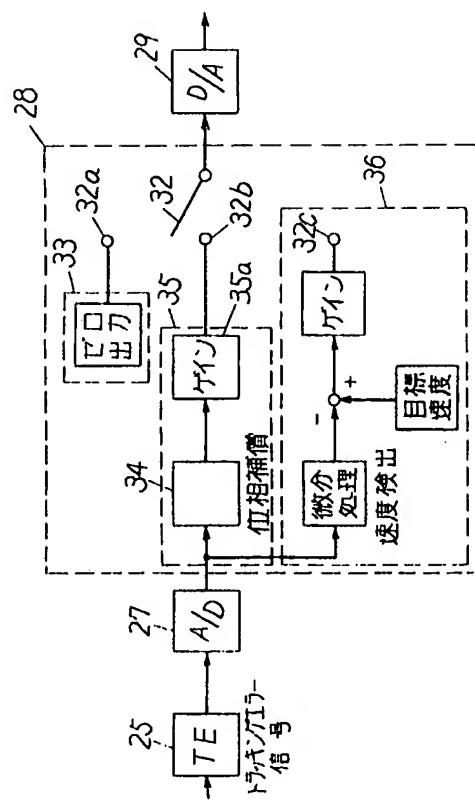
代理人の氏名 井理士 栗野重孝ほか1名

- 19 -

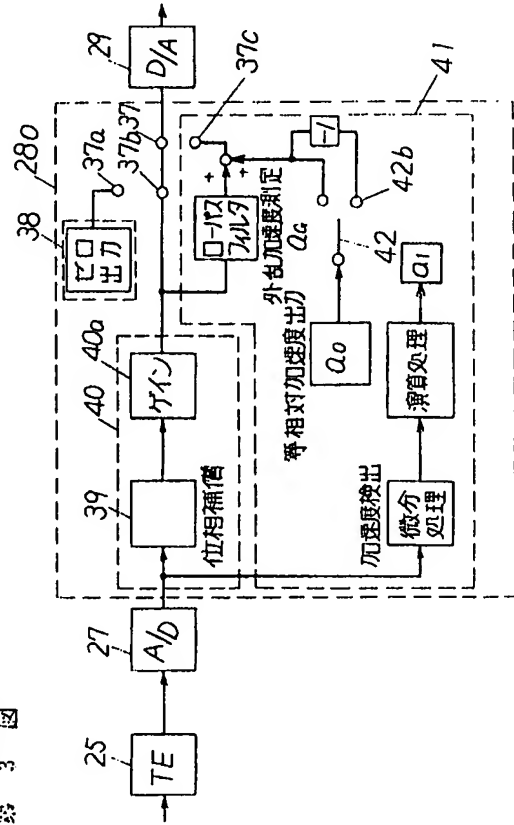
第 1 図



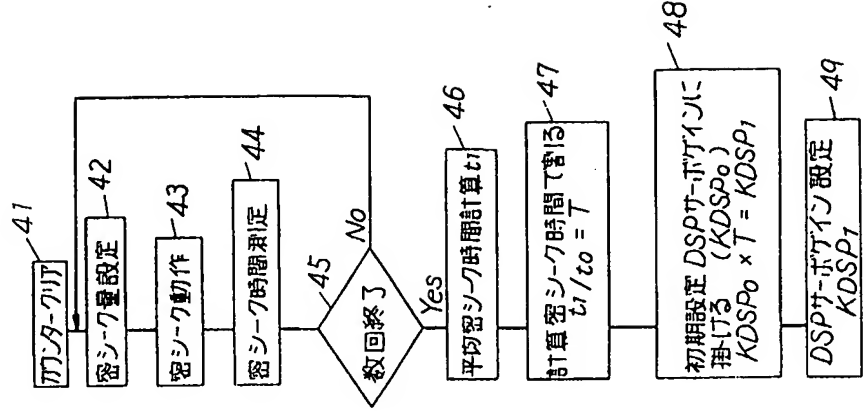
第 2 図



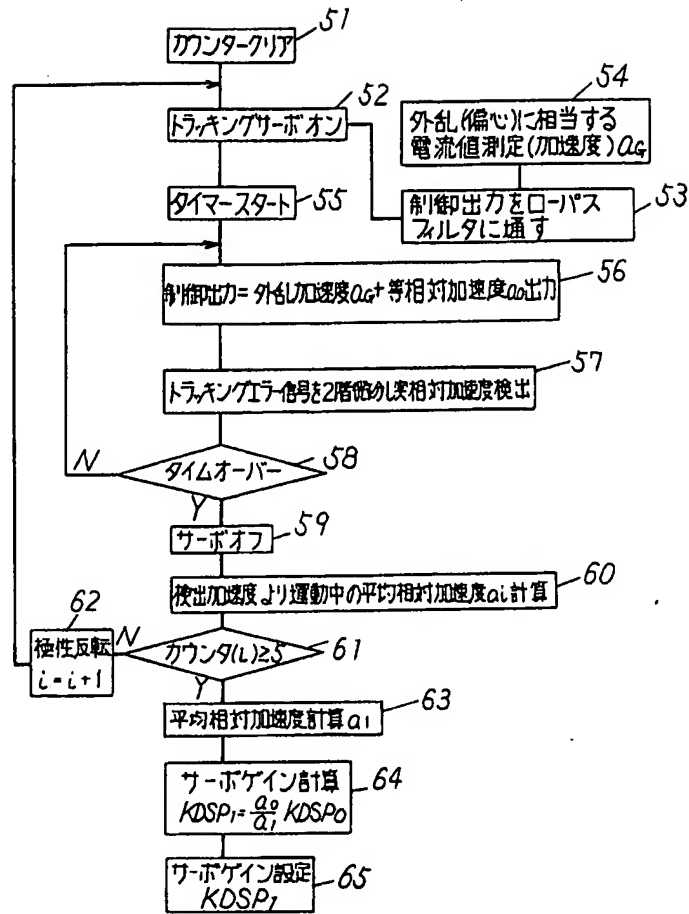
第 3 図



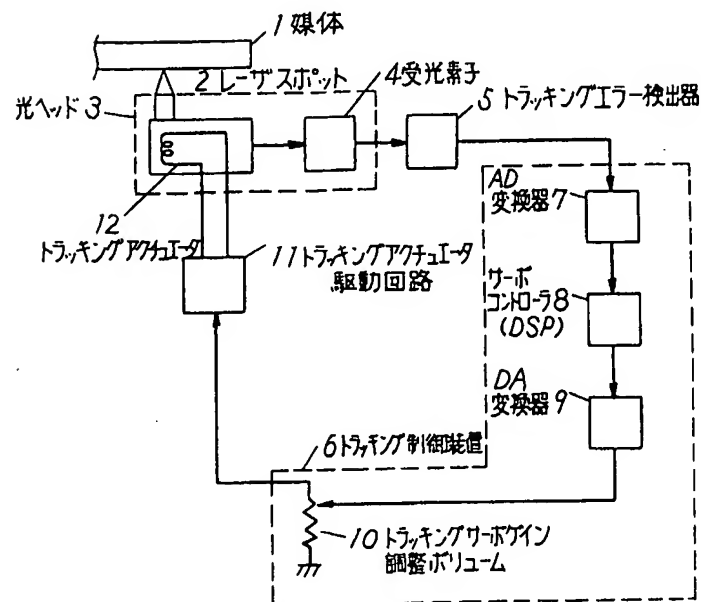
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

